

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-165361

(43)Date of publication of application : 10.06.2003

(51)Int.Cl.

B60K 41/28

B60K 6/02

B60K 6/06

B60K 6/10

B60K 41/00

B60L 11/14

F16F 15/30

(21)Application number : 2001-365294

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.11.2001

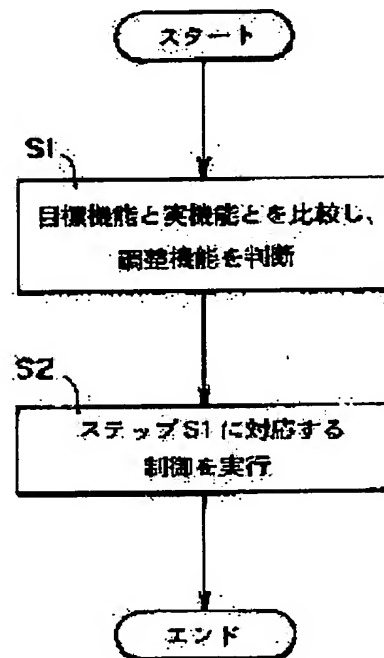
(72)Inventor : YONEDA OSAMU
TABATA MICHIIRO

(54) VEHICLE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vehicle control device capable of suppressing an increase in variation amount of at least one of the driving force and braking force of a vehicle when controlling the torque transmission force of a clutch.

SOLUTION: In this vehicle control device, the torque transmission force of the clutch installed between a drive force source and drive wheels is controlled based on specified conditions, and a vehicle speed varying according to the control of the torque transmission force of the clutch is controlled by a behavior control device installed separately from the clutch. The vehicle control device comprises a function determination means (step S1) for determining the vehicle speed control function of the behavior control device and a transmission force control means (step S2) for controlling the torque transmission force of the clutch based on the specified conditions and the determined results of the function determination means (step S1).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While controlling the torque-transmission force of a clutch established between the source of driving force, and the driving wheel based on predetermined conditions In the control unit of the car which adjusts the physical quantity relevant to the rate of the car which changes with control of the torque-transmission force of this clutch with the behavior control unit in which it is prepared apart from said clutch The control unit of the car characterized by having a functional decision means to judge the vehicle speed control function of said behavior control unit, and a torque-transmission force-control means to control the torque-transmission force of said clutch based on the decision result of said predetermined conditions and said functional decision means.

[Claim 2] The control unit of the car according to claim 1 characterized by including gear change control of the change gear formed between said clutches and said driving wheels in said predetermined conditions.

[Claim 3] The control unit of the car according to claim 2 characterized by having further a gear change vehicle speed selection means to choose the vehicle speed used as the criteria of gear change control of said change gear, based on the vehicle speed adjustment function of said behavior control unit judged by said functional decision means.

[Claim 4] Said behavior control device is a control device of the car according to claim 1 to 3 characterized by having the motor generator.

[Claim 5] Said behavior control unit is a control unit of the car according to claim 1 to 3 characterized by having the flywheel which adjusts said vehicle speed by accumulating the kinetic energy at the time of transit of said car, and transmitting the kinetic energy accumulated to a wheel.

[Claim 6] The control unit of the car according to claim 5 characterized by forming the energy conversion equipment which has the function to change into kinetic energy the function to change and hold the kinetic energy transmitted to a flywheel to electrical energy, and the electrical energy currently held from said wheel, and to make it go via said flywheel and to transmit this kinetic energy to said wheel.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-165361

(P2003-165361A)

(43) 公開日 平成15年6月10日 (2003.6.10)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テームコード* (参考)
B 6 0 K 41/28	Z H V	B 6 0 K 41/28	Z H V 3 D 0 4 1
6/02		41/00	3 0 1 B 5 H 1 1 5
6/06			3 0 1 C
6/10			3 0 1 D
41/00	3 0 1		3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-365294 (P2001-365294)

(22) 出願日 平成13年11月29日 (2001.11.29)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 米田 修

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 田畑 満弘

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

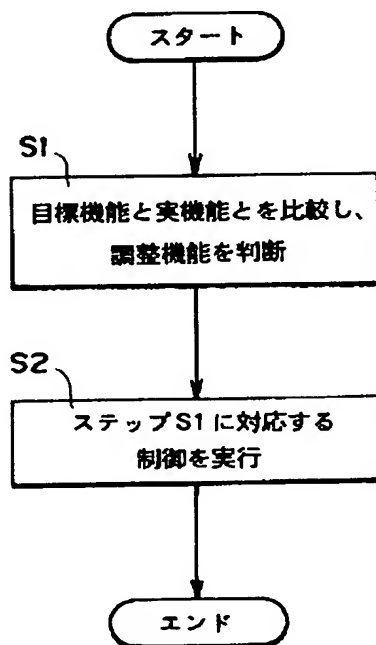
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 クラッチのトルク伝達力を制御する際に、車両の駆動力または制動力の少なくとも一方の変化量が増加することを抑制できる車両の制御装置を提供する。

【解決手段】 駆動力源と駆動輪との間に設けられているクラッチのトルク伝達力を、所定条件に基づき制御するとともに、このクラッチのトルク伝達力の制御にともない変化する車速を、クラッチとは別に設けられている挙動制御装置により調整する車両の制御装置において、挙動制御装置の車速制御機能を判断する機能判断手段（ステップS1）と、所定条件および機能判断手段（ステップS1）の判断結果に基づいて、クラッチのトルク伝達力を制御するトルク伝達力制御手段（ステップS2）とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動力源と駆動輪との間に設けられているクラッチのトルク伝達力を、所定条件に基づき制御するとともに、このクラッチのトルク伝達力の制御にともない変化する車両の速度に関連する物理量を、前記クラッチとは別に設けられている挙動制御装置により調整する車両の制御装置において、前記挙動制御装置の車速制御機能とを判断する機能判断手段と、前記所定条件および前記機能判断手段の判断結果に基づいて、前記クラッチのトルク伝達力を制御するトルク伝達力制御手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】 前記所定条件には、前記クラッチと前記駆動輪との間に設けられている変速機の変速制御が含まれていることを特徴とする請求項1に記載の車両の制御装置。

【請求項3】 前記機能判断手段により判断される前記挙動制御装置の車速調整機能に基づいて、前記変速機の変速制御の基準となる車速を選択する変速車速選択手段と、更に備えていることを特徴とする請求項2に記載の車両の制御装置。

【請求項4】 前記挙動制御装置は、モータ・ジェネレータを有していることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の車両の制御装置。

【請求項5】 前記挙動制御装置は、前記車両の走行時における運動エネルギーを蓄積し、かつ、蓄積されている運動エネルギーを車輪に伝達することにより、前記車速を調整するフライホイールを有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の車両の制御装置。

【請求項6】 前記車輪からフライホイールに伝達される運動エネルギーを電気エネルギーに変換して保持する機能と、保持されている電気エネルギーを運動エネルギーに変換し、かつ、この運動エネルギーを前記フライホイールを経由させて前記車輪に伝達する機能とを有するエネルギー変換装置が設けられていることを特徴とする請求項5に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両の駆動力または制動力の少なくとも一方を制御する車両の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両の駆動力源と駆動輪との間に配置する変速機として、同期噛み合い機構や摩擦係合装置などの係合装置の係合・解放状態を制御することにより、変速比を切り換える有段式の変速機が知られている。このような有段式の変速機と駆動力源との間に、摩擦式のクラッチまたは電磁式のクラッチを有する車両において、変速にともないクラッチのトルク伝達力を低下させ

る制御がおこなわれる。このように、変速にともないクラッチのトルク伝達力を低下させると、駆動力源から駆動輪に伝達されるトルクが低下する。その結果、車両の加速性能が低下して、乗員が違和感を持つ可能性がある。

【0003】一方、車両が惰力走行し、かつ、車輪の運動エネルギーを駆動力源に伝達して、いわゆるエンブレキ力を発生させている場合に、前記変速が実行され、かつクラッチのトルク伝達力が低下されると、変速時のみ、一時的にエンブレキ力が弱められて、車両の乗員が違和感を持つ可能性がある。このような各種の不具合を回避することのできる車両の制御装置が知られており、その一例が特開2000-308206号公報に記載されている。

【0004】この公報に記載されている車両は、エンジンの動力が変速機および駆動軸を経由して駆動輪に伝達されるように構成されている。また、駆動軸に対してモータ・ジェネレータが接続されており、バッテリーの電力をモータ・ジェネレータに供給してモータ・ジェネレータを駆動し、モータ・ジェネレータのトルクが駆動軸を経由して駆動輪に伝達されるように構成されている。変速機は、同期噛み合い機構を有する有段式の変速機であり、同期噛み合い機構の切換により、その変速が達成される。

【0005】そして、変速機の変速動作時、エンジンのトルクが駆動輪に伝達されない場合は、モータ・ジェネレータのトルクを駆動輪に伝達することで、加速度の低下を抑制することができる。これに対して、車両の惰力走行時に変速機の変速をおこなう場合は、モータ・ジェネレータの回生制動力を強めることで、車両に作用する制動力が低下することを抑制できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の公報に記載されているようなモータ・ジェネレータは、モータ・ジェネレータ自体の温度、バッテリーの温度、バッテリーの充電量、バッテリーの電圧などの条件により、出力可能なトルクもしくは回生トルクが変化するため、これらの条件によっては、変速機の変速に際して必要な目標出力トルク、または目標回生トルクを発生させることができない。その結果、変速により制動力または駆動力が変化して、車両の乗員が違和感を持つ可能性があった。

【0007】この発明は、上記事情を背景としてなされたものであり、クラッチのトルク伝達力を制御する場合に、挙動制御装置の機能が低下している場合でも、車両の駆動力または制動力の少なくとも一方の変化量が増加することを抑制できる車両の制御装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために請求項1の発明は、駆動力源と駆動

輪との間に設けられているクラッチのトルク伝達力を、所定条件に基づき制御するとともに、このクラッチのトルク伝達力の制御にともない変化する車両の車速に関連する物理量を、前記クラッチとは別に設けられている挙動制御装置により調整する車両の制御装置において、前記挙動制御装置の車速調整機能とを判断する機能判断手段と、前記所定条件および前記機能判断手段の判断結果に基づいて、前記クラッチのトルク伝達力を制御するトルク伝達力制御手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0009】請求項1の発明によれば、クラッチのトルク伝達力を低下させる際に、挙動制御装置による車速調整機能が低下している場合でも、車速の変化が制御される。

【0010】請求項2の発明は、請求項1の構成に加えて、前記所定条件には、前記クラッチと前記駆動輪との間に設けられている変速機の変速制御が含まれていることを特徴とするものである。

【0011】請求項2の発明によれば、変速機の変速にともないクラッチのトルク伝達力が低下される場合に、請求項1の発明と同様の作用が生じる。

【0012】請求項3の発明は、請求項2の構成に加えて、前記機能判断手段により判断される前記挙動制御装置の車速調整機能に基づいて、前記変速機の変速制御の基準となる車速を選択する変速車速選択手段を、更に備えていることを特徴とするものである。

【0013】請求項3の発明によれば、請求項2の作用と同様の作用が生じるほかに、挙動制御装置の車速調整機能が低下している場合でも、車速が高車速であれば駆動力源回転数が増加して車両加速度を増大させれば、挙動制御装置の車速調整機能の低下が、車両の挙動には影響しにくい。

【0014】請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかの構成に加えて、前記挙動制御装置は、モータ・ジェネレータを有していることを特徴とするものである。

【0015】請求項4の発明によれば、請求項1ないし3のいずれかの発明と同様の作用が生じるほかに、モータ・ジェネレータにより駆動力が調整される。

【0016】請求項4の発明によれば、請求項1ないし3のいずれかの発明と同様の効果を得られるほかに、モータ・ジェネレータにより駆動力および制動力が調整される。

【0017】請求項5の発明は、請求項ないし3のいずれかの構成に加えて、前記挙動制御装置は、前記車両の走行時における運動エネルギーを蓄積し、かつ、蓄積されている運動エネルギーを車輪に伝達することにより、前記車速を調整するフライホイールを有することを特徴とするものである。

【0018】請求項5の発明によれば、請求項1ないし

3のいずれかの発明と同様の作用が生じるほかに、車両の走行時における運動エネルギーがフライホイールに蓄積され、その運動エネルギーが車輪に伝達されて車速が調整される。

【0019】請求項6の発明は、請求項5の構成に加えて、前記車輪からフライホイールに伝達される運動エネルギーを電気エネルギーに変換して保持する機能と、保持されている電気エネルギーを運動エネルギーに変換し、かつ、この運動エネルギーを前記フライホイールを経由させて前記車輪に伝達する機能とを有するエネルギー変換装置が設けられていることを特徴とするものである。

【0020】請求項6の発明によれば、請求項5の発明と同様の作用が生じるほかに、フライホイールに蓄積される運動エネルギーは、空気抵抗により徐々に減少するが、フライホイールの運動エネルギーが電気エネルギーに変換されていれば、フライホイールに蓄積されている運動エネルギーが低下していた場合でも、電気エネルギーを運動エネルギーに変換することができる。各請求項に記載されている機能的手段は、電子制御装置などのコントローラにより達成される。

【0021】上記の各請求項において、“クラッチのトルク伝達力”には、クラッチにより伝達されるトルクという意味と、クラッチにより伝達されるトルクを制御するアクチュエータから、クラッチに与えられる力（油圧、電磁力など）という意味とが含まれる。なお、“クラッチのトルク伝達力”は、“クラッチのトルク容量”と言い換えることもできる。また、各請求項における“車速制御機能”には、駆動力調整機能および制動力調整機能が含まれる。

【0022】

【発明の実施の形態】

【第1の実施例】この第1の実施例は、請求項1ないし請求項4の発明に対応するものである。以下、図面を参照しながら具体的に説明する。図2は車両の一例を示す概念図である。図2に示す車両A1は、前輪1および後輪2を有している。まず、前輪1に対応するパワートレインの構成を説明する。車両A1の前部にはエンジン3が設けられている。エンジン3は、燃料の燃焼により動力を出力する形式の装置であり、エンジン3としては、内燃機関、より具体的には、ガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンまたはLPGエンジンなどを用いることができる。

【0023】エンジン3のクランクシャフト4と、変速機5の入力軸6との間には、クラッチ7が設けられている。また、変速機5は、入力軸6の回転速度と出力軸（図示せず）の回転速度との比、すなわち変速比を制御する係合装置8を有している。この係合装置8としては、例えば、同期啮み合い機構または摩擦係合装置などを用いることができる。変速機5の出力軸にはデファレンシャル34が接続され、デファレンシャル34の出力

側には、ドライブシャフト9を経由して前輪1が接続されている。なお、クランクシャフト4にはオルタネータ10が接続されている。

【0024】つぎに、後輪2に対応するパワートレインを説明する。車両A1の後部にはモータ・ジェネレータ11およびデファレンシャル12が設けられている。モータ・ジェネレータ11は、力行機能および回生機能の両方を兼備している。モータ・ジェネレータ11の出力側にデファレンシャル12が接続されており、デファレンシャル12にはアクスルシャフト13を介して後輪2が接続されている。

【0025】このように、車両A1は、前輪1および後輪2の少なくとも一方に対して、トルクを伝達して駆動力を発生させることのできる車両、いわゆる四輪駆動車である。車両A1の後部には、蓄電装置14が設けられている。蓄電装置14としては、バッテリーまたはキャパシタを用いることができる。この蓄電装置14には、インバータ15を介してモータ・ジェネレータ11が接続されている。また、前記オルタネータ10も蓄電装置14に接続されている。

【0026】さらに、車両A1の全体を制御する電子制御装置（ECU）16が設けられている。電子制御装置16は、CPU（中央演算処理装置）、記憶装置（RAM、ROM）、入出力インタフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。図3のように、電子制御装置16に対しては、加速要求検知センサ17の信号、制動要求検知センサ17Aの信号、モータ・ジェネレータ11の状態を検知するMGセンサ18の信号、エンジン回転数センサ19の信号、蓄電装置14の状態を検知するセンサ20の信号、エンジン3の排気システムに設けられている触媒温度センサ21の信号、車速センサ（変速機5の出力軸の回転数センサ）22の信号、シフトポジションセンサ23の信号、前輪1および後輪2の回転数を検知する車輪回転数センサ32の信号、変速機5の入力軸6の回転数を検知する入力回転数センサ68の信号などが入力される。

【0027】前記MGセンサ18により、モータ・ジェネレータ11の温度、モータ・ジェネレータ11の回転数および回転角度などが検知される。センサ20により蓄電装置14の充電量（SOC）、電圧、温度などが検知される。シフトポジションセンサ23により、変速機5を制御するためシフト装置（図示せず）の操作により選択されるシフトポジションが検知される。加速要求検知センサ17は、例えばアクセルペダル（図示せず）の操作状態を検知するものである。制動要求検知センサ17Aは、例えばブレーキペダル（図示せず）の操作状態を検知するものである。

【0028】これに対して、電子制御装置16からは、スロットルバルブ25の開度を制御する信号、燃料噴射装置26を制御する信号、点火装置28を制御する信

号、スタータモータ27を制御する信号、オルタネータ10を制御する信号、クラッチ7のトルク伝達力を制御するアクチュエータ29を制御する信号、係合装置8の動作を制御するアクチュエータ30を制御する信号、バイパスバルブ33を制御する信号、インバータ15を制御する信号などが出力される。アクチュエータ29、30としては、油圧式または電磁式などが挙げられる。

【0029】上記のスロットルバルブ25は、吸入空気量を制御するバルブである。バイパスバルブ33は、排気システムの触媒の上流側と下流側とを接続し、かつ、触媒に対して並列に配置されたバイパス排気路を開閉するバルブである。

【0030】図2および図3に示す車両においては、電子制御装置16に入力されるセンサの信号および電子制御装置16に記憶されているデータに基づいて、エンジン3の出力、変速機5の変速比、クラッチ7のトルク伝達力、モータ・ジェネレータ11の出力などが制御される。そして、エンジン3のトルクが変速機5を経由して前輪1に伝達されて駆動力が発生する。また、車両A1の惰力走行時には、前輪1の運動エネルギーが変速機5を経由してエンジン3に伝達され、エンジンブレーキ力が発生する。

【0031】また、加速要求検知センサ17の信号、車速センサ22の信号、電子制御装置16に記憶されている変速マップに基づいて、変速機5の変速比が制御される。変速機5の変速には、変速前の変速比よりも変速後の変速比の方が小さくなるアップシフト、および変速前の変速比よりも変速後の変速比の方が大きくなるアップシフトの両方が含まれる。アップシフトは、例えば、車速の上昇過程（加速時）でおこなわれる。ダウンシフトは、例えば、車速の低下過程（減速時）でおこなわれる。

【0032】変速機5の変速比を変更する判断が成立すると、変速比を変更する判断が成立する前よりも、クラッチ7のトルク伝達力が低下される。そして、係合装置8の切換がおこなわれた後、クラッチ7のトルク伝達力が増加される。このように、変速機5の変速制御に際して、クラッチ7のトルク伝達力が一時的に低下する。このため、前輪1の駆動力が低下して、車両の加速度が低下する。

【0033】そこで、“変速機5の変速比の切り換えにともない加速度が低下すること”を抑制するため、以下の制御をおこなうことができる。すなわち、エンジン3から前輪1に伝達されるトルクの低下分に対応するトルクを、モータ・ジェネレータ11を電動機として駆動させてトルクを発生させ、そのトルクを後輪2に伝達することで、車両A1の駆動力の低下を抑制する制御である。つまり、エンジントルクの不足分を、モータ・ジェネレータ11のトルクによりアシストするのである。

【0034】一方、車両A1の惰力走行中は、前輪1の

運動エネルギーがエンジン3に伝達されて、エンジンブレーキ力が発生する。また、車両A1の走行中に制動要求が増加すると、制動装置31の機能により、制動力が発生する。この制動装置31は、マスターシリンダ、ホイールシリンダなどを有する公知のもの、いわゆるブレーキ・パイ・ワイヤの構造を有している。この制動装置31は、車両A1の駆動力源としては機能しない。

【0035】また、制動要求検知センサ17Aの信号および予め記憶されているデータに基づいて、目標制動要求が判断されるとともに、制動装置31による制動力と、モータ・ジェネレータ11による回生制動力との相対関係が制御される。すなわち、車両A1の惰力走行により発生する運動エネルギー（言い換えれば慣性エネルギー）を、後輪2からデファレンシャル12を経由してモータ・ジェネレータ11に伝達し、モータ・ジェネレータ11を発電機として機能させることにより回生制動力を発生させ、目標制動要求に対する回生制動力の不足分を、制動装置31により補うことができる。

【0036】ところで、変速機5の変速時に、上記のようにモータ・ジェネレータ11によりトルクのアシストをおこなう場合、アシストに必要な目標トルクを、モータ・ジェネレータ11から出力することができないとすれば、駆動力不足が発生する可能性がある。また、目標制動力に対応してモータ・ジェネレータ11の回生制動力を制御する場合でも、蓄電装置14の充電量が高いと、制動装置31で負担する制動力が増加する可能性がある。

【0037】そこで、この実施例では、図1に示すような制御をおこない、駆動力および制動力を調整することができる。すなわち、モータ・ジェネレータ11による駆動力または制動力の調整機能が判断される（ステップS1）。このステップS1においては、目標トルクと、モータ・ジェネレータ11から出力可能なトルクとを比較して、モータ・ジェネレータ11による駆動力調整機能を判断することができる。また、ステップS1においては、目標回生制動力と、モータ・ジェネレータ11で実際に発生可能な回生制動力とを比較して、モータ・ジェネレータ11による制動力調整機能が判断される。

【0038】そして、目標トルクをモータ・ジェネレータ11から出力できないと推定された場合は、ステップS1で、“モータ・ジェネレータ11による駆動力調整機能が低下している”と判断される。さらに、目標回生制動力を、モータ・ジェネレータ11により発生できないと推定された場合は、モータ・ジェネレータ11による制動力調整機能が低下していると判断される。なお、目標トルクおよび目標回生制動力の算出方法は、第3の実施例で説明する。

【0039】上記ステップS1について、変速機5の変速比を変更する判断が成立した場合は、ステップS1の判断結果に基づく制御がおこなわれ（ステップS2）、

この制御ルーチンを終了する。なお、ステップS1の制御は、変速機5の変速比を切り換える判断が成立する前、または変速比を切り換える制御が成立した後であっても、変速が開始される前のいずれでおこなってもよい。

【0040】以下、ステップS1およびステップS2の内容を、加速要求がある場合と、制動要求がある場合とに分けて具体的に説明する。〔加速要求がある場合〕

【0041】まず、加速要求に対するエンジントルクの不足分を、モータ・ジェネレータ11のトルクによりアシストする場合の制御を説明する。ステップS1ではモータ・ジェネレータ11による駆動力調整機能、言い換えれば、モータ・ジェネレータ11の可能出力が判断される。モータ・ジェネレータ11の可能出力を判断する条件としては、モータ・ジェネレータ11の温度や、モータ・ジェネレータ11に電力を供給する蓄電装置14の可能出力（電流、電圧）が挙げられる。なお、蓄電装置14の可能出力は、蓄電装置14の温度、充電状態（SOC）で変化するため、これらに基づいて判断する。

【0042】このようにして、ステップS1でモータ・ジェネレータ11の可能出力を判断した後、ステップS2では変速機5の変速車速が選択される。つまり、モータ・ジェネレータ11は、蓄電装置14の出力制限から、その回転数の増加にともない、出力トルクの最大値が低下するという特性を備えている。このため、ステップS1でモータ・ジェネレータ11の可能出力が低下していると判断されるということは、この出力トルクの最大値自体の低下を意味する。このような状況において、低車速でクラッチ7のトルク伝達力が低下され、かつ、変速機5の変速が実行されるとすれば、モータ・ジェネレータ11で負担するべき必要トルクを確保することができず、変速時の駆動トルクが減り、ショックが発生する可能性がある。

【0043】そこで、変速機5の変速比を小さくする基準となる変速車速（アップシフト基準または変速点）を、モータ・ジェネレータ11の可能出力が所定値を超えている場合の変速車速よりも、モータ・ジェネレータ11の可能出力が所定値未満である場合の変速車速よりも低車速に設定する。

【0044】このような制御をステップS2で実行すると、変速にともない駆動トルクが低下し、加速度が減少する。そこで、変速の開始後にエンジントルクを増加する補正をおこない、クラッチ7を半係合状態（滑り状態）に制御する。このような制御により駆動トルクが高められる。つまり、車両A1の加速度の低下を抑制し、かつ、変速機5の変速を完了させることができる。すなわち、早期変速にともなう加速性の低下をなるべく抑制することができる。かつ、車両A1の乗員の違和感を最小限に止めることができる。

【0045】つぎに、ステップS1において、蓄電装置

14の充電量不足によりモータ・ジェネレータ11の可能出力が低下していると判断された場合に、ステップS2でおこなうことのできる制御例を説明する。まず、エンジン3の動力によりオルタネータ10を発電機として駆動させ、発生した電力をモータ・ジェネレータ11に供給する。この制御をおこなうことにより、モータ・ジェネレータ11の出力トルクの低下を抑制でき、変速時における車両A1の加速度の低下を抑制できる。なお、モータ・ジェネレータ11に供給する電力を、元々蓄電装置14にある電力と、オルタネータ10の発電により得られる電力とで分担する場合、オルタネータ10の分担量は、オルタネータ10の界磁電流を増減して発電電圧を可変にすることにより、調整できる。

【0046】[制動要求がある場合]ところで、モータ・ジェネレータ11に供給する電力の不足分を、オルタネータ10の発電電力により補うと、エンジン3の燃費が悪化する。そこで、制動要求がある場合、例えば、ブレーキペダルが踏まれて制動装置31が動作して減速中である場合、または加速要求がなくなって(アクセルオフ)、車両A1が惰力走行中である場合は、後輪2からモータ・ジェネレータ11に伝達される運動エネルギーにより、回生制動をおこなうことができる。ここでは、エンジンブレーキ力と、制動装置31による制動力と、モータ・ジェネレータ11による回生制動力との和を、車両A1の乗員が違和感を持たない範囲に制御する必要がある。なお、エンジンブレーキ力と、制動装置31による制動力と、モータ・ジェネレータ11による回生制動力との和は、車両A1の走行抵抗を除いて算出する。

【0047】つぎに、制動要求があり、かつ、変速機5の変速比を変更する判断が成立し、かつ、ステップS1でモータ・ジェネレータ11による制動力調整機能が低下していると判断された場合に、ステップS2でおこなうことのできる制御例を説明する。モータ・ジェネレータ11の制動力調整機能が低下する場合としては、蓄電装置14の充電量が所定値以上である場合が挙げられる。なお、この制御例では、クラッチ7に係合される第1のモードと、クラッチ7が解放される第2のモードと、クラッチ7がスリップする第3のモードとを選択的に切り換えることができる。クラッチ7の係合とは、クラッチ7を構成する摩擦部材同士が一体回転する状態を意味し、クラッチ7の解放とは、クラッチ7を構成する摩擦部材同士が非接触であり、かつ、摩擦部材同士が相対回転可能な状態を意味し、クラッチ7のスリップとは摩擦部材同士が接触した状態で相対回転可能な状態を意味している。

【0048】①クラッチ7に係合される場合
制動要求がある場合は、ブレーキペダルの踏み込み量に基づいて目標制動力を演算し、目標制動力が発生するように、回生制動力を制御する。ここで、回生制動力により目標制動力を達成できない場合は、制動装置31を作

動させて、目標制動力を達成する。ここで、目標回生制動力は、詳しくは、目標制動力、車速、変速機5の変速比、前輪1の回転数、クラッチ7のストローク、エンジン回転数、クラッチ7のトルク伝達力などに基づいて判断される。

【0049】エンジンブレーキ力を制御する場合、燃料供給を停止する場合と、燃料供給を継続させる場合とがある。まず、燃料供給を停止する制御を実行すると、エンジンブレーキ力が最大となる。モータ・ジェネレータ11により回生制動力を発生させる場合は、スロットルバルブ25を制御してエンジンブレーキ力を低減し、目標制動力とエンジンブレーキ力との差を、モータ・ジェネレータ11により負担する。

【0050】なお、燃料供給を停止すると、排気ガス中の触媒温度が低下するため、排気系統に設けられている触媒の排気浄化性能の低下が懸念される。そこで、燃料供給を停止し、かつ、点火制御を停止した後に、触媒温度が所定の閾値(温度)よりも低くなった場合に、バイパスバルブ33を開弁して、エンジン3から排出される冷えた排気ガスが触媒に流入しないように制御することにより、触媒温度の低下を回避することができる。さらに、燃料をカットしている場合のエンジン回転数が、自立可能な回転数以上であれば、制動要求が低下して加速要求が発生した場合に、燃料の供給および点火制御の開始すれば、エンジン回転数を目標回転数に迅速に近づけることができる。これに対して、燃料供給を継続し、かつ、点火制御を継続してエンジンブレーキ力を低減し、エンジンブレーキ力の低下分をモータ・ジェネレータ11の回生制動力で補ってもよい。

【0051】②クラッチ7が解放される場合

変速機5の変速にともないクラッチ7を解放する場合は、エンジンブレーキ力が発生せず、ステップS1において、モータ・ジェネレータ11により達成可能な回生制動力が判断される。この場合に、エンジン3の点火制御および燃料噴射制御を停止すると、前輪1から運動エネルギーがエンジン3に伝達されなくなるため、エンジン回転数が低下し、かつ、停止する。

【0052】この時、加速要求が発生した場合は、スタータモータ27を駆動してエンジン3をクランキングし、燃料噴射および点火制御をおこなう必要がある。したがって、エンジン回転数が自立回転数以上である場合に比べて、始動性が低下し、乗員が違和感を持つ可能性がある。このため、エンジン出力が所定値まで上昇するまでの間、モータ・ジェネレータ11を電動機として機能させ、そのトルクを後輪2に伝達して、加速度の低下を抑制するという、アシストをおこなってもよい。

【0053】③クラッチ7がスリップ(半係合)される場合

変速機5の変速時にクラッチ7を半クラッチ状態に制御する場合は、エンジンブレーキ力が発生する。そして、

エンジン回転数<前輪1の回転数×変速機5の変速比×デファレンシャル34の変速比となるように、変速機5の変速比を制御する。そして、エンジン回転数がアイドル回転数よりも若干高い回転数となるように、クラッチ7のトルク伝達力を制御する。ここで、クラッチ7のトルク伝達力は、前輪1の動力が伝達されるエンジン3の回転数が、低回転のアイドル回転数を維持できる程度のトルク伝達力に制御される。このとき、クラッチ7を構成する摩擦部材同士の回転数差が小さいほど、クラッチ7における動力の伝達損失が小さくなるので、摩擦部材同士の回転数差が最小となるように、変速機5の変速比を制御する。

【0054】上記動作中、モータ・ジェネレータ11は、減速時の目標制動力から、エンジン3をアイドル回転数に維持するために必要なトルクを減じた制動力を再生する。このようにして、エンジン3に燃料を供給することなく、エンジン回転数を自立可能な回転数以上に維持しておけば、加速要求が発生した場合でも、点火制御および燃料噴射制御により、エンジン出力を迅速に高めることができる。しかし、車速が高くと、クラッチ7の摩擦部材同士の相対回転数差が大きくなる。

【0055】このように、クラッチ7に係合する第1のモードと、クラッチ7を解放する第2のモードと、クラッチ7を半係合状態とする第3のモードとを選択可能であり、これらのモードを、車速、蓄電装置14の充電状態などに基づいて選択的に使い分ける。各モードの選択例を説明する。

【0056】例えば、蓄電装置14の充電量が所定値以下である場合は、第2のモードが選択される。この第2のモードが選択された場合は、エンジンブレーキ力が発生しない。このため、モータ・ジェネレータ11の発電による回生量が最も多くなる。一方、蓄電装置14の充電量が所定値以上であれば、第3のモードが選択される。

【0057】さらに、第1のモードが選択されている際に、エンジン回転数がアイドリング回転数よりも低くなった場合について説明する。この場合は、クラッチ7を解放し、第1の制御または第2の制御を選択することができる。第1の制御とは、燃料噴射および点火制御をおこない、エンジン3をアイドリング回転数させる制御である。第2の制御とは、燃料噴射および点火制御を停止し、エンジン3を停止させる制御である。

【0058】さらに、蓄電装置14の充電量が所定値を超えており、追加充電可能な電力が少ない場合について説明する。この場合は、第1のモードと第3のモードとを選択的に切り換えて、第2のモードは選択しない。さらにまた、蓄電装置14の充電量がほぼ満充電状態であり、受け入れ電力がわずかである場合は、第1のモードが維持される。

【0059】なお、図1に基づいて説明した制御例、す

なわち、加速要求に基づいて駆動力を調整する制御、および制動要求に基づいて制動力を調整する制御は、図4に示す構成の車両A1に対しても適用可能である。この車両A1は前輪1または後輪2のいずれか一方に対して、エンジン3およびモータ・ジェネレータ11が動力伝達可能に連結された車両、いわゆる二輪駆動車である。

【0060】図4に示す車両A1においては、モータ・ジェネレータ11の配置位置として、2つのレイアウトを選択することができる。第1のレイアウトは、デファレンシャル12（またはデファレンシャル34）と、後輪2（または前輪1）との間の動力伝達経路に、モータ・ジェネレータ11を動力伝達可能に配置するレイアウトである。第2のレイアウトは、変速機5の内部の任意の出力軸（図示せず）に対して、モータ・ジェネレータ11を接続するレイアウトである。

【0061】図4においては、いずれか一方のモータ・ジェネレータ11に対して、インバータ15Aを介して蓄電装置14Aが接続されている。また、蓄電装置14Aには、DC/DCコンバータ66を介して補機装置67が接続されている。蓄電装置14Aの電力が、所定の電圧に降圧されて補機装置67に供給される。なお、蓄電装置14Aからモータ・ジェネレータ11に印可される電圧（例えば288V）よりも、蓄電装置14Aから補機装置67に印可される電圧（例えば12V）の方が低い。さらに、図4に示す車両A1に対しても、図3に示す制御システムを用いることができる。

【0062】ここで、図2および図3に示す車両A1に適用される図1の機能的手段と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、ステップS1がこの発明の機能判断手段に相当し、ステップS2がトルク伝達力制御手段および変速車速選択手段に相当する。

【0063】また図1ないし図4に基づいて説明した事項と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、エンジン3が、この発明の駆動力源に相当し、前輪1がこの発明の駆動輪に相当し、エンジンブレーキ力が、この発明の制動力に相当し、モータ・ジェネレータ11、インバータ15、蓄電装置14が、この発明の挙動制御装置に相当し、アップシフト車速が、この発明の所定条件に相当し、アップシフト（変速機5の変速比を小さくすること）が、この発明の変速制御に相当する。

【0064】

【第2の実施例】この第2の実施例は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項5、請求項6の発明に対応するものである。以下、第2の実施例に対応する車両の一例を、図5に基づいて説明する。図5において、図2の構成と同じ構成については、図2の符号と同じ符号を付して、その説明を省略する。図5に示す車両A1においては、デファレンシャル12のリングギヤ（図示せず）に連結されたドライブビニオンシャフト40が設けられて

いる。また、ベルト式無段変速機(CVT)41が設けられている。

【0065】ベルト式無段変速機41は、第1のプーリ42および第2のプーリ43と、第1のプーリ42および第2のプーリ43に巻き掛けられたベルト44とを有している。第1のプーリ42は第1のシャフト45に取り付けられており、第2のプーリ43は第2のシャフト46に取り付けられている。第1のプーリ42および第2のプーリ43には、ベルト44が巻き掛けられる溝(図示せず)がそれぞれ形成されており、各プーリの溝幅を別個に制御することができる。さらに、第2のシャフト46とドライブビニオンシャフト40との間のトルク伝達力を制御するクラッチ47が設けられている。

【0066】また、フライホイール48が設けられており、フライホイール48がシャフト49に取り付けられている。シャフト49と第1のシャフト45との間のトルク伝達力を制御するクラッチ50が設けられている。図5に示す車両A1の制御システムを図6に基づいて説明する。図6において、図3の構成と同じ構成については、図3と同じ符号を付してその説明を省略する。

【0067】電子制御装置16に対しては、ドライブビニオンシャフト40の回転数を検知するデファレンシャル回転数センサ51の信号、第2のシャフト46の回転数を検知する第2のシャフト回転数センサ52の信号、第1のシャフト45の回転数を検知する第1のシャフト回転数センサ53の信号、クラッチ47で伝達されるトルクを検知するトルクセンサ54の信号などが入力される。電子制御装置16からは、第1のプーリ42および第2のプーリ43の溝幅を別個に制御するアクチュエータ55を制御する信号、クラッチ47のトルク伝達力を制御するアクチュエータ56を制御する信号、クラッチ50のトルク伝達力を制御するアクチュエータ57を制御する信号などが出力される。

【0068】図5に示す車両A1において、図2に示す車両A1と同じ構成については、図2の車両A1と同様の機能が発生する。また、図5に示す車両A1においても、加速要求に対するエンジントルクの不足分、または制動要求に対するエンジンブレーキ力および制動装置31の制動力の不足分を、フライホイール48の機能により補う制御を実行することができる。以下、目標制動力に対する実制動力をフライホイール48の機能により調整する制御と、目標加速力に対する実加速力をフライホイール48の機能により調整する制御と、そのほかの制御とを、順次説明する。

【0069】[目標制動力を調整する制御]車両A1の走行中に制動要求があり、かつ、変速機5の変速比を変更する要求がない場合は、クラッチ47およびクラッチ50のトルク伝達力を所定値以上に高める。すると、後輪2の運動エネルギーが、デファレンシャル12、クラッチ47、ベルト式無段変速機41を経由してフライホイ

ール48に伝達される。ここで、クラッチ47のトルク伝達力は、車両A1の制動力に対応するトルクをドライブビニオンシャフト40から第2のシャフト46に伝達する際に、クラッチ47を構成する摩擦材同士がスリップできる(相対回転できる)値に制御される。また、クラッチ50のトルク伝達力は、第1のシャフト42の回転数とシャフト49の回転数とが一致する値に制御される。

【0070】ここで、ドライブビニオンシャフト40の回転数 N_o と、第2のシャフト46の回転数 N_i との対応関係が、

$$N_o > N_i + \alpha$$

となるように、ベルト式無段変速機41の変速比を制御する。なお、“ α ”は係数である。ベルト式無段変速機41の変速比とは、第1のプーリ42の回転速度と、第2のプーリ43の回転速度との比を意味している。図5においては、第1のプーリ42および第2のプーリ43に対するベルト44の巻き掛け半径を調整することにより、ベルト式無段変速機41の変速比が制御される。

【0071】上記の制御により、車両A1の制動力に対応するトルクが、クラッチ47、ベルト式無段変速機41を経由してフライホイール48に伝達される。つまり、車両A1の慣性エネルギーが、フライホイール48に貯蔵される。ところで、ベルト式無段変速機41の変速比を一定に制御していると、

$$N_o = N_i$$

となった時点で、フライホイール48の回転数の増加が終了し、フライホイール48に対するエネルギーの貯蔵が終了することになる。これを防止するために、フライホイール48の回転数が増加した場合でも、

$$N_o > N_i + \alpha$$

が維持されるように、ベルト式無段変速機41の変速比を制御する。

【0072】さらに、上記係数 α を所定数以上に大きくすると、ドライブビニオンシャフト40の回転数と第2のシャフト46との回転数差が大きくなり、クラッチ47のスリップによる動力損失が増加する可能性がある。そこで、この不都合を回避するため、係数 α の大きさは、第2のシャフト46の回転数の10%ないし20%の範囲内に設定する。なお、ベルト式無段変速機41の変速比を切り換える応答速度の方が、フライホイール48の回転数の変化速度よりも速い場合は、係数 α をなるべく小さく設定することが望ましい。

【0073】一方、フライホイール48に伝達するトルクの大きさは、クラッチ47のトルク伝達力を調整して制御することができる。クラッチ47のトルク伝達力が大きいほど、フライホイール48に伝達されるトルクが大きくなり、短時間でフライホイール48にエネルギーが貯蔵される。このようにして、後輪2の運動エネルギーをフライホイール48にエネルギーを貯蔵する作用に基づ

き、後輪2に負のトルク、言い換えれば制動力が発生する。つまり、制動要求検知センサ17Aの信号、および電子制御装置16に記憶されているデータに基づく目標制動要求に対する実制動力を、フライホイール48の機能により補い、車両A1の減速状態を制御することができる。

【0074】このように、フライホイール48の機能により、後輪2に制動力を付与して車両A1が減速走行し、かつ、運動エネルギーをオルタネータ10に伝達して回生発電する場合、または、車両A1が降坂走行するときの位置エネルギーをオルタネータ10に伝達して回生発電する場合などにおいて、車両A1の走行抵抗と、フライホイール48の機能により発生する制動力とをバランスさせ、前輪と後輪との制動力分担を制御でき、車両挙動を安定させることができる。

【0075】ところで、車両A1が惰力走行してエンジンブレーキ力が発生している場合に、クラッチ7のトルク伝達力を低下させ、かつ、変速機5の変速比を変更し、その後、クラッチ7のトルク伝達力を増加する制御がおこなわれる場合がある。このように、クラッチ7のトルク伝達力を低下させている間は、エンジンブレーキ力が弱められるため、車両A1の乗員が違和感を持つ可能性がある。

【0076】そこで、クラッチ7のトルク伝達力を低下させる際に、クラッチ47のトルク伝達力を増加させて、フライホイール48の機能により後輪2に制動力を付与することにより、車両A1全体に作用する制動力を調整すれば、前記不都合を回避することができる。しかし、フライホイール48による制動力調整機能が低下している場合は、変速機5の変速時にフライホイール48の機能により負担するべき制動力を達成できない可能性がある。このような不都合を、図1に示す制御例により解消することができる。

【0077】まず、ステップS1において、フライホイール48による制動力調整機能が判断される。例えば、フライホイール48の回転数が上限回転数に近い場合は、それ以上フライホイール48の回転数を上昇させることができず、フライホイール48による制動力調整機能が低下する。ついで、ステップS2では、ステップS1の判断結果に基づいて、クラッチ7のトルク伝達力の低下程度を変更する制御、または変速機5の変速車速を変更する制御などがおこなわれる。このように、フライホイール48による制動力調整機能が低下している場合でも、車両A1に付与される制動力が急激に変化することを抑制でき、乗員が違和感を持つことを回避できる。

【0078】〔目標加速力を調整する場合〕上記のようにして、車両A1が走行し、かつ、エンジントルクが前輪1に伝達され、かつ、変速機5の変速にともないクラッチ7のトルク伝達力が低下された場合は、目標加速力に対して実加速力が不足する可能性がある。このような

場合に、フライホイール48にエネルギーが貯蔵されている場合は、フライホイール48に貯蔵されているエネルギーを後輪2に伝達することにより、加速力を調整する制御をおこなうことができる。

【0079】すなわち、変速機5の変速にともないクラッチ7のトルク伝達力を低下させる際に、クラッチ50、47のトルク伝達力を所定値以上に高める。すると、フライホイール48に蓄積されているエネルギーに対応するトルクが、ベルト式無段変速機41およびデフアレシナル12を経由して後輪2に伝達される。ここで、 $N_o + \alpha < N_i$ となるように、ベルト式無段変速機41の変速比が制御される。

【0080】また、変速機5の変速時に、フライホイール48から後輪2に伝達するべき目標トルクが求められる。そして、目標トルクに基づいて、クラッチ47の係合圧が制御される。この場合、クラッチ47の実伝達トルクをトルクセンサ54により検知し、その検知結果と、クラッチ47の目標伝達トルクとを比較し、その偏差が少なくなるように、クラッチ47の係合圧をフィードバック制御することができる。なお、ベルト式無段変速機41の変速比の変化可能速度の方が、フライホイール48の回転数の変化速度よりも速い場合は、係数 α をなるべく小さく設定することが望ましい。

【0081】ところで、目標加速力の不足分をフライホイール48の機能によりアシストする場合に、図1の制御例を適用することができる。すなわち、ステップS1において、フライホイール48の加速力調整機能が判断される。例えば、フライホイール48に貯蔵されているエネルギーと、フライホイール48から後輪2に伝達するべき目標トルクとに基づいて、加速力調整機能が判断される。そして、ステップS2では、ステップS1の判断結果に基づいて、クラッチ7のトルク伝達力の制御、または変速機5の変速車速の選択がおこなわれる。

【0082】ステップS1で加速力調整機能が低下していると判断された場合における変速機5の変速車速は、ステップS1で加速力調整機能が低下していないと判断された場合における変速機5の変速車速も低車速に設定される。

【0083】〔そのほかの制御〕目標制動力または目標加速力を、フライホイール48の機能により補う必要がない場合は、クラッチ47を完全に解放させる。ところで、フライホイール48にエネルギーが蓄積されている状態においては、クラッチ50を係合していると、クラッチ47を完全に解放したとしても、ベルト式無段変速機41でエネルギー損失が発生する。エネルギー損失には、第1のプーリ42および第2のプーリ43の回転による風損（空気抵抗による損失）、ベルト44と第1のプーリ42および第2のプーリ43との摩擦損失、第1のシャフト45の軸受部分の摩擦損失、第2のシャフト46の軸受部分の摩擦損失、シャフト49を支持する軸受部分

の摩擦損失のなどが含まれる。そこで、クラッチ 47 を完全に解放する場合は、クラッチ 50 を完全に解放させて、フライホイール 48 のエネルギー散逸を抑制することができる。なお、図 5 の車両 A1 において、クラッチ 50 を設けない構成を採用することもできる。

【0084】ここで、図 5 に示す構成とこの発明の構成との対応関係を説明すれば、フライホイール 48、クラッチ 50、シャフト 49、第 1 のシャフト 45、第 1 のプーリ 42、ベルト 44、第 2 のプーリ 43、第 2 のシャフト 46、クラッチ 47 が、この発明の挙動制御装置に相当し、後輪 2 がこの発明の車輪に相当する。なお、図 5 および図 6 のそのほかの構成と、この発明との対応関係は、図 2 および図 3 の構成と、この発明の構成との対応関係と同じである。

【0085】〔そのほかの構造例〕ところで、上記のようにして、クラッチ 50 を完全に解放させた場合でも、フライホイール 48 の機械損（風損およびベアリング損）を回避することはできない。そこで、図 5 の構成において、フライホイール 48 の機械損のうちの風損を抑制する構成例を図 7 に示す。図 7 においては、真空容器 58 内に、フライホイール 48 およびシャフト 49 が設けられている。シャフト 49 の一端は真空容器 58 の外部に配置されており、その一端と第 1 のシャフト 45 との間にクラッチ 50 が設けられている。また、シャフト 49 を回転可能に支持する軸受 59 が設けられている。軸受 59 は、セラミック製のボールベアリングをグリースで潤滑する構造のもの、または潤滑液を滴下する構造のものを用いることで、潤滑液の攪拌損失を大幅に抑制することができる。さらに、真空容器 58 内を減圧する真空ポンプ 60 が設けられている。また、真空容器 58 の軸穴の内周面と、シャフト 49 との間をシールするラビリンズシール、または磁性流体シールなどが設けられている。

【0086】一方、図 7 とは別の構造例を図 14 に示す。図 14 において、図 7 と同じ構成については図 7 と同じ符号を付してその説明を省略する。図 14 においては、第 1 のシャフト 45 とクラッチ 50 を介して接続・遮断される第 3 のシャフト 103 が設けられている。第 3 のシャフト 103 は、真空容器 58 の外部に配置されている。そして、シャフト 49 は真空容器 48 の内部にのみ配置され、シャフト 49 と第 3 のシャフト 103 との間で動力伝達をおこなう磁気カップリング 100 が設けられている。磁気カップリング 100 は、シャフト 49 側に設けられたプレート 101 と、第 3 のシャフト 103 側に設けられたプレート 102 とを有している。この磁気カップリング 100 によれば、磁力により動力伝達がおこなわれるため、真空容器 58 として、磁力に影響が及ばないような材質が選択される。

【0087】このように、フライホイール 48 を真空容器 58 の内部に配置すれば、エネルギーを蓄積したフライ

ホイール 48 が回転する場合において、フライホイール 48 の回転にともなう風損の増加を抑制することができる。また、図 14 の実施例によれば、真空容器 58 の真空度を高め易いため、真空ポンプ 60 の駆動に必要な電力を大幅に低減させることができる。

【0088】一方、図 5 ないし図 7、および図 14 のシステムによれば、フライホイール 58 のエネルギーにより、目標加速力をアシストすることができるが、シャフト 49 の軸受 59 部分の摩擦損失があり、フライホイール 48 に貯蔵されているエネルギーが徐々に減少する。このため、目標加速力をフライホイール 48 のエネルギーによりアシストする必要が発生した時に、フライホイール 48 にエネルギーが貯蔵されていない可能性もある。

【0089】このような不都合に対処することのできる構造例が、図 8 および図 9 に示されている。すなわち、シャフト 49 の軸線方向において、フライホイール 48 とモータ・ジェネレータ 61 とが並べられている。モータ・ジェネレータ 61 は、固定巻き線 62 および籠型ロータ 63 を有し、固定巻き線 62 は真空容器 58 に取り付けられ、籠型ロータ 63 はフライホイール 48 に取り付けられている。固定巻き線 63 には 3 相結線が形成され、その結線がインバータ 65 が接続されている。

【0090】モータ・ジェネレータ 61 は、いわゆる 3 相籠型の誘導モータである。インバータ 65 には蓄電装置 14 が電気的に接続され、電子制御装置 16 とインバータ 65 とが、信号通信可能に接続されている。そして、インバータ 65 により VVV F やベクトル制御などにより、モータ・ジェネレータ 61 のトルクが制御される。VVV F (Variable Voltage Variable Frequency の略) とは可変電圧・可変周波数制御であり、モータ・ジェネレータ 61 のトルクがある関数（電圧、周波数などの関数）で決まることを利用した制御である。ベクトル制御とは、籠型ロータ 63 の誘導電圧を発生する固定子 62 の磁束を、所定の状態（角度、大きさ）に維持して、DC モータと同様の制御をおこなう制御である。なお、モータ・ジェネレータ 61 として、PM（永久磁石形）モータ、SYR（シンクロナンスリラクタンس）モータ、SR（スイッチドリラクタンス）モータを用いることもできる。

【0091】図 8 のそのほかの構成は図 2 および図 5 の構成と同じであり、図 9 のその他の構成は図 7 と同じである。また、図 8 および図 9 の制御系統は、前述した図 6 において、電子制御装置 16 からインバータ 65 を制御する信号が出力される他は、前述の説明の構成と同じである。

【0092】図 8 に示す車両 A1 において、図 2、図 3、図 5、図 7 の構成と同様の構成については、図 2、図 3、図 5、図 7 の作用効果を得られる。また、図 8 および図 9 においては、クラッチ 47、50 のトルク伝達力を所定値以上に高めることにより、車両 A1 が惰力走

行している場合に、後輪2の運動エネルギーをベルト式無段変速機41を経由させて、フライホイール48に蓄積することができる。さらに、フライホイール48の回転時に、モータ・ジェネレータ61を発電機として機能させ、発生した電力をインバータ65を経由させて蓄電装置14に充電することもできる。

【0093】ところで、フライホイール48に蓄積されているエネルギーが低下しており、目標加速力をフライホイール48に貯蔵されているエネルギーにより補うことができない場合について説明する。この場合は、蓄電装置14の電力を、インバータ65を経由させてモータ・ジェネレータ61に供給することにより、モータ・ジェネレータ61を電動機として機能させる。

【0094】すると、モータ・ジェネレータ61のトルクがフライホイール48に伝達されて、フライホイール48で分担するべき目標トルクの不足分を、モータ・ジェネレータ61のトルクにより補うことができる。つまり、後輪2にトルクを伝達して加速力を調整する場合、フライホイール48に蓄積されているエネルギーに対応するトルクと、モータ・ジェネレータ61から出力されるトルクとを、共に後輪2に伝達することができる。したがって、車両A1の加速度の低下を一層確実に抑制できる。

【0095】また、フライホイール48の回転数が上限回転数にあり、後輪2から伝達される運動エネルギーを、フライホイール48にそれ以上貯蔵できない場合について説明する。この場合は、モータ・ジェネレータ61により回生発電をおこない、その電力を蓄電装置14に蓄電する。さらに、車両A1が走行中に保有している運動エネルギーを電気エネルギーに変換して蓄電装置14に充電すると、後輪2からフライホイール48に伝達されたエネルギーを、軸受による摩擦損失、風損などにより熱エネルギーとして浪費せずに蓄電装置14に充電し、車両A1が停止している場合でも、そのまま保持される。

【0096】ここで、図8に示す構成とこの発明の構成との対応関係を説明すれば、モータ・ジェネレータ61、インバータ65、蓄電装置14がこの発明のエネルギー変換装置に相当する。なお、図8のそのほかの構成と、この発明の構成との対応関係は、図2および図5の構成とこの発明の構成との対応関係と同じである。

【0097】

【第3の実施例】この第3の実施例は、図1のステップS1でおこなわれるモータ・ジェネレータ11の目標トルクおよび目標回生制動力の算出方法の一例を示すものである。この第3の実施例は、例えば、図4に示す車両A1に対して適用できる。

【0098】以下、第3実施例における制御の概略を、図10のフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップS11において、車両A1の状態が判断される。このステップS11では、①エンジン3の発生トルク、

②クラッチ7の伝達係数、③エンジントルクにより確保される車両A1の駆動力、が算出される。上記①の事項は、エンジン回転数、吸入空気量に基づいて算出される。上記②の事項は、クラッチ7のトルク伝達力（係合圧）、クラッチ7を構成する摩擦材の摩擦係数などに基づいて算出される。上記③の事項は、上記①の事項と、上記②の事項と、エンジン3と前輪1（または後輪2）との間における減速比と、を乗算して算出される。エンジン3と前輪1（または後輪2）の間における減速比には、変速機5の変速比、デファレンシャル12（またはデファレンシャル34）の減速比が含まれる。

【0099】前記ステップS11について、変速機5の変速比を切り換える要求があるか否かが判断される（ステップS12）。ステップS12の判断は、車速、アクセル開度、シフトポジションなどに基づいておこなわれる。なお、ステップS12おこなわれる判断は、加速時におけるアップシフトおよび減速時におけるダウンシフトのいずれであってもよい。

【0100】このステップS12で肯定的に判断された場合は、“④変速機5の変速比を、現在の減速比から他の減速比に切り換える制御が完了する時点における車両A1の駆動力”が推定される（ステップS13）。このステップS13においては、車速、変速後の減速比、加速要求程度（例えばアクセルペダルの踏み込み量）などに基づいて、変速完了時のエンジントルクに対応する車両A1の駆動力が推定される。

【0101】このステップS13について、“⑤車両A1の目標駆動力”が算出される（ステップS14）。このステップS14では、具体的には、現在の車両A1の駆動力を、前記④の車両駆動力に近づけるように、前輪1（または後輪2）に伝達するべき目標トルクが算出される。なお、この目標トルクの算出パラメータに、“変速機5の変速途中に発生する加速要求の変化”を含ませることもできる。

【0102】ステップS15では、上記ステップS11ないしステップS14に基づき、モータ・ジェネレータ11の制御状態を算出し、この制御ルーチンを終了する。このステップS15においては、“⑥車両A1の駆動力のうち、モータ・ジェネレータ11の出力により負担するべき駆動力”と、“⑦前記④の事項に対応するモータ・ジェネレータ11のトルク”とが算出される。⑥の事項は、⑤の事項から③の事項を減算して求められる。⑦の事項は、⑥の事項を、モータ・ジェネレータ11から前輪1（または後輪2）に至る経路における減速装置の減速比で除算して求められる。なお、ステップS12で否定的に判断された場合は、前記③の事項と④の事項と⑤の事項とが等しく設定され、かつ、前記⑥の事項および⑦の事項が“零”に設定され（ステップS16）、この制御ルーチンを終了する。

【0103】上記図10の制御例は、加速時または減速

21

時のいずれにも適用できる。加速時にアップシフトする条件が成立すると、スロットルバルブ25の開度の増加を制限することにより、エンジン出力が制限される。これに対して、減速時にダウンシフトする場合の内容を補足する。通常、減速時にアクセル開度が全閉になっており、かつ、エンジン回転数が所定回転数以上である場合は、エンジン3に対する燃料の供給がおこなわれない。したがって、前輪1の動力がエンジン3に伝達されてエンジンブレーキ力が発生する。そして、クラッチ7が解放され、かつ、ダウンシフトがおこなわれ、その後、クラッチ7に係合される。

【0104】つまり、クラッチ7の解放にともない、一旦、エンジンブレーキ力がなくなり、クラッチ7の係合によりエンジンブレーキ力が再度発生する。このようにして車両A1の減速度が変化する。特に、マニュアルダウンシフト時には、減速度の変化が大きい。そこで、図10の制御例では、ダウンシフト時におけるエンジンブレーキ力の低下を、モータ・ジェネレータ11の回生制動力により補い、車両A1の減速度の変化を抑制している。

【0105】なお、低車速であり、かつ、エンジン回転数がアイドリング回転数付近にある場合は、クラッチ7が解放された状態に継続されるため、車速に応じてモータ・ジェネレータ11の回生制動トルクの制限と、減衰補正とが必要となる。減衰補正とは、エンジンブレーキ力に相当する回生制動トルクを、時間の経過にともない徐々に減少させる制御である。エンジン回転数がアイドリング回転数付近とは、エンジン回転数がアイドリング回転数よりも低い場合を意味しているが、エンジン3の回転安定性を確保するため、アイドリング回転数よりも少し高い場合もある。

【0106】図11に、アクセル開度がほぼ一定の状態、アップシフトがおこなわれる場合のタイムチャートの一例を示す。このタイムチャートにおいては、クラッチ7のストローク、エンジン回転数、目標変速比（言い換えれば目標変速段）、モータ・ジェネレータ11のトルク、エンジントルク、アクセル開度、エンジントルクに対応する車両A1の駆動力の経時変化が示されている。クラッチストロークは、図11の上方に変位するほど、トルク伝達力が高いことを意味する。エンジン回転数は、図11の上方に変位するほど、高回転数であることを意味する。モータ・ジェネレータ11のトルクは、図11の上方に変位するほど、高トルクであることを意味する。エンジントルクは、図11の上方に変位するほど、高トルクであることを意味する。アクセル開度は、図11の上方に変位するほど、高開度であることを意味する。車両駆動力は、図11の上方に変位するほど、高駆動力であることを意味している。

【0107】まず、時刻t1においては、目標変速段が第1速であり、クラッチ7が係合されている。また、車

22

速の上昇にともない、エンジン回転数は上昇している。そして、時刻t2で、車速、アクセル開度などにもとずいて、目標変速段が第1速から第2速に変更されて、アップシフトが開始される。また、クラッチ7のトルク伝達力が低下されるとともに、エンジン回転数およびエンジントルクが低下し、かつ、エンジントルクに対応する駆動力も低下する。これに対して、モータ・ジェネレータ11のトルクは増加し、その後低下する。なお、エンジントルクは増加し始める。そして、時刻t3でアップシフトが完了すると、車速の上昇にともないエンジン回転数は再度上昇する。さらに、モータ・ジェネレータ11のトルクは低トルクに維持される。

【0108】ついで、時刻t4で目標変速段が第2速から第3速に変更されると、エンジントルクが低下され、かつ、クラッチ7のトルク伝達力が低下され、かつ、アップシフトが開始され、かつ、モータ・ジェネレータ11のトルクが増加される。また、アップシフトの進行にともないエンジン回転数が低下し、エンジントルクに対応する駆動力も低下する。

【0109】その後、モータ・ジェネレータ11のトルクが低下され、かつ、クラッチ7のトルク伝達力が増加され、かつ、エンジントルクが高められる。時刻t5において、エンジン回転数が、第3速に対応する回転数に同期してアップシフトが完了する。以後、エンジントルクがほぼ一定に制御されて、エンジントルクに対応する駆動力も一定になり、モータ・ジェネレータ11のトルクもほぼ一定に制御される。

【0110】図12は、加速時にアップシフトがおこなわれる場合において、車両A1の駆動力の変化を示すタイムチャートである。図12において、第1速が選択されている場合は、エンジントルクにより正の駆動力（言い換えれば加速力）が確保されており、モータ・ジェネレータのトルクは発生していない。時刻t1において、第1速から第2速にアップシフトする判断が成立すると、エンジントルクが低下する一方、モータ・ジェネレータのトルクが増加される。すなわち、車両駆動力は、エンジントルクおよびモータ・ジェネレータ11のトルクにより確保される。さらに時刻t2でクラッチ7が完全に解放されると、エンジントルクは前輪1には伝達されない。したがって、モータ・ジェネレータ11のトルクにより、車両駆動力が確保される。

【0111】その後、時刻t3において、モータ・ジェネレータ11のトルクが低下し始め、かつ、クラッチ7のトルク伝達力が増加して、エンジントルクが前輪1に伝達され始める。すなわち、車両の駆動力は、モータ・ジェネレータ11のトルクおよびエンジントルクにより確保される。ついで、時刻t4でモータ・ジェネレータ11のトルクが所定値以下（零）に制御され、エンジントルクのみにより、車両駆動力が確保される。なお、図12で説明した時刻と、図11で説明した時刻との対応

関係はない。

【0112】図13は、減速時にアクセル開度全開でダウンシフトがおこなわれる場合において、車両A1の駆動力の変化を示すタイムチャートである。図13において、第4速が選択されている場合は、エンジンブレーキ力により、負の駆動力（言い換えれば減速力もしくは制動力）が確保されており、モータ・ジェネレータの負のトルク（言い換えれば、回生制動トルク）は発生していない。

【0113】時刻t1において、第4速から第3速にダウンシフトする判断が成立すると、クラッチ7のトルク伝達力が低下されて、エンジンブレーキ力が弱められる一方、モータ・ジェネレータ11の回生制動トルクが増加される。すなわち、車両の制動力は、エンジンブレーキおよびモータ・ジェネレータ11の回生制動力により確保される。また、クラッチ7が完全に解放されている状態では、エンジンブレーキ力は発生しない。したがって、モータ・ジェネレータ11の回生制動力により、車両の制動力が確保される。

【0114】その後、時刻t2において、モータ・ジェネレータ11の回生制動トルクが低下し始め、かつ、クラッチ7のトルク伝達力が増加して、エンジンブレーキ力が強められる。すなわち、車両の制動力は、モータ・ジェネレータ11の回生制動力およびエンジンブレーキ力により確保される。ついで、時刻t3でモータ・ジェネレータ11の回生制動トルクが所定値以下（零）に制御され、エンジンブレーキ力のみにより、車両の制動力が確保される。なお、図13で説明した時刻と、図11および図12で説明した時刻との対応関係はない。

【0115】なお、図10ないし図13で説明した制御は、図2、図3、図5、図6、図8の車両にも適用可能である。また、図10で説明したステップS11ないしステップS15は、この発明の機能判断手段の一部を構成する。また、図3、図6に記載した車両A1においては、車両A1全体を単一の電子制御装置16により制御する構成となっているが、エンジン制御用電子制御装置、変速機制御用電子制御装置、モータ・ジェネレータ制御用電子制御装置をそれぞれ別個に設け、各電子制御装置同士を、相互に信号通信可能に接続した制御回路を採用することもできる。すなわち、電子制御装置は単数であっても複数であってもよい。

【0116】さらに、各請求項に記載されている機能判断手段およびトルク伝達力制御手段を、機能判断器およびトルク伝達力制御器と言い換えることもできる。さらに、各請求項に記載されている機能判断手段およびトルク伝達力制御手段を、第1のコントローラおよび第2のコントローラと言い換えることもできる。さらに、各請求項の発明は、各請求項に記載されている機能的手段を、制御ステップとして把握した車両の制御方法であるとも言える。

【0117】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、所定条件に基づきクラッチのトルク伝達力を低下する際に、挙動制御装置による車速調整機能が低下している場合でも、車速の変化量の増加を制御できる。したがって、車速の変化を抑制でき、乗員が違和感を持つことを回避できる。

【0118】請求項2の発明によれば、変速機の変速にともないクラッチのトルク伝達力が低下する場合に、請求項1の発明と同様の効果を得られる。

【0119】請求項3の発明によれば、請求項2の作用と同様の効果を得られるほかに、挙動制御装置の車速調整機能が低下している場合でも、変速車速を低車速に設定すれば、変速時に“加速度の抜けによる違和感を運転者が持つこと”を防止できる。したがって、加速度の低下を一層確実に防止できる。

【0120】請求項4の発明によれば、請求項1ないし3のいずれかの発明と同様の効果を得られるほかに、モータ・ジェネレータにより車速が調整される。モータ・ジェネレータは、力行機能および回生機能を備えているため、駆動力調整装置および制動力調整装置を別個に設ける必要がなく、部品点数および製造工数の低減に寄与できる。

【0121】請求項5の発明によれば、請求項1ないし3のいずれかの発明と同様の効果を得られるほかに、車両の走行時における運動エネルギーがフライホイールに蓄積される。そして、加速要求が増加した場合は、蓄積されている運動エネルギーを車輪に伝達して車速を調整することができる。したがって、車速を調整する場合に、車両の外部からエネルギーを供給する必要がなく、経済的である。

【0122】請求項6の発明によれば、請求項5の発明と同様の効果を得られるほかに、フライホイールに蓄積されている運動エネルギーが低下していた場合でも、電気エネルギーを運動エネルギーに変換して、その運動エネルギーをフライホイールを経由させて車輪に伝達することができる。したがって、車速を調整する機能が一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の車両の制御装置の一例を示すフローチャートである。

【図2】 図1のフローチャートを適用できる車両の一例を示す概念図である。

【図3】 図2に示す車両の制御系統を示すブロック図である。

【図4】 図1のフローチャートを適用できる車両の他の例を示す概念図である。

【図5】 図1のフローチャートを適用できる車両の他の例を示す概念図である。

【図6】 図5に示す車両の制御系統を示すブロック図

である。

【図7】 図5に示すフライホイールの他の構造例を示す断面図である。

【図8】 図1のフローチャートを適用できる車両の他の例を示す概念図である。

【図9】 図8に示すフライホイールおよびモータ・ジェネレータの構成を示す断面図である。

【図10】 車両の制御装置の一例を示すフローチャートである。

【図11】 図11のフローチャートに対応するタイムチャートの一例である。

【図12】 図11のフローチャートに対応するタイムチャートの一例である。

*

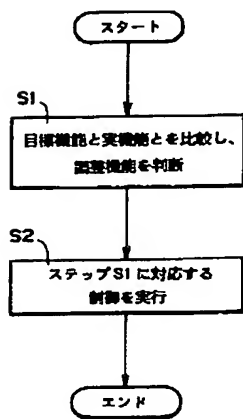
【図13】 図11のフローチャートに対応するタイムチャートの一例である。

【図14】 図5に示すフライホイールの他の構造例を示す断面図である。

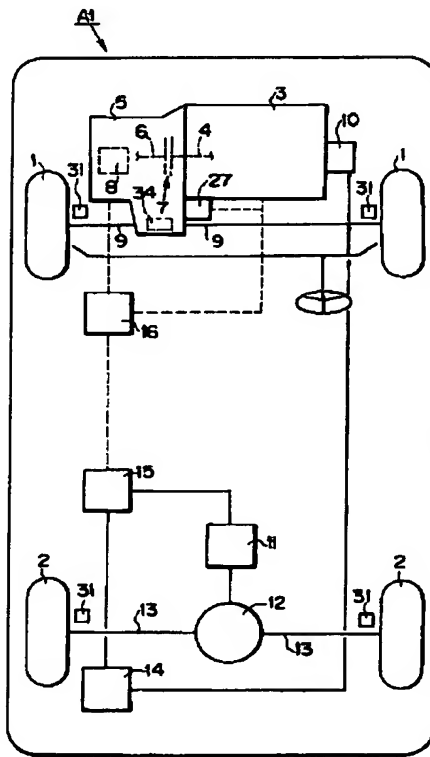
【符号の説明】

1…前輪、2…後輪、3…エンジン、5…変速機、7…クラッチ、11…モータ・ジェネレータ、14…蓄電装置、15、65…インバータ、16…電子制御装置、41…ベルト式無段変速機、42…第1のプーリ、43…第2のプーリ、44…ベルト、45…第1のシャフト、46…第2のシャフト、47…クラッチ、48…フライホイール、49…シャフト、61…モータ・ジェネレータ。

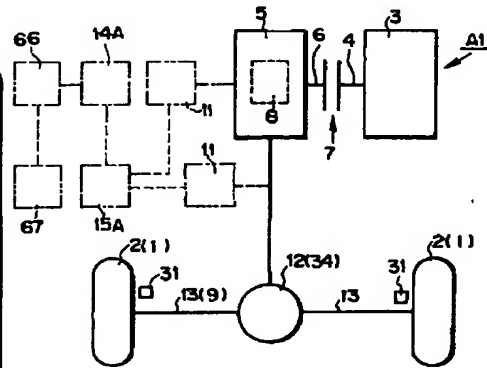
【図1】



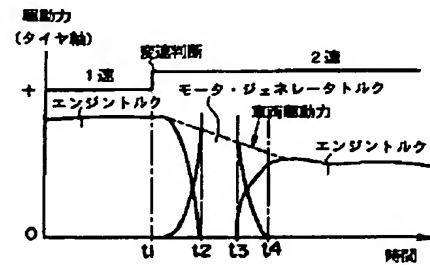
【図2】



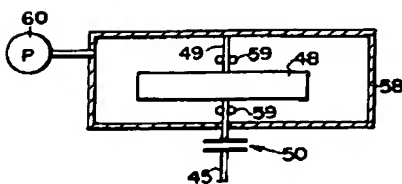
【図4】



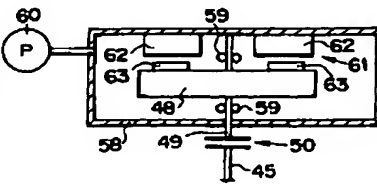
【図12】



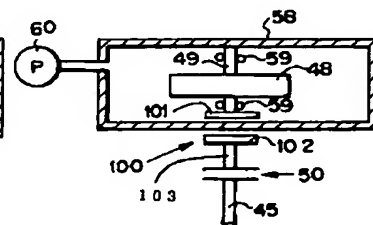
【図7】



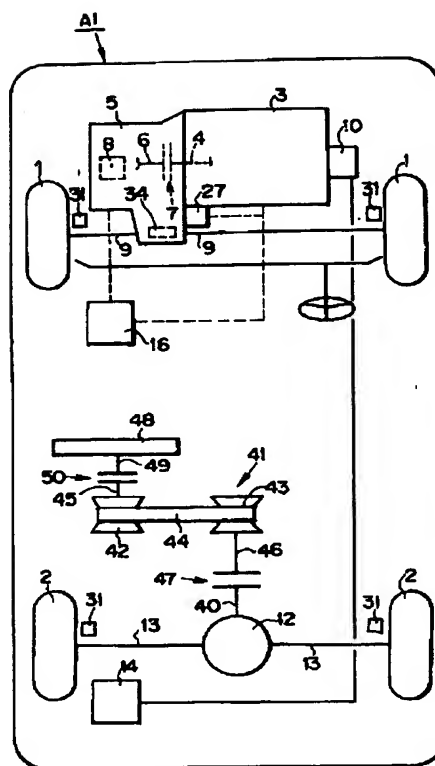
【図9】



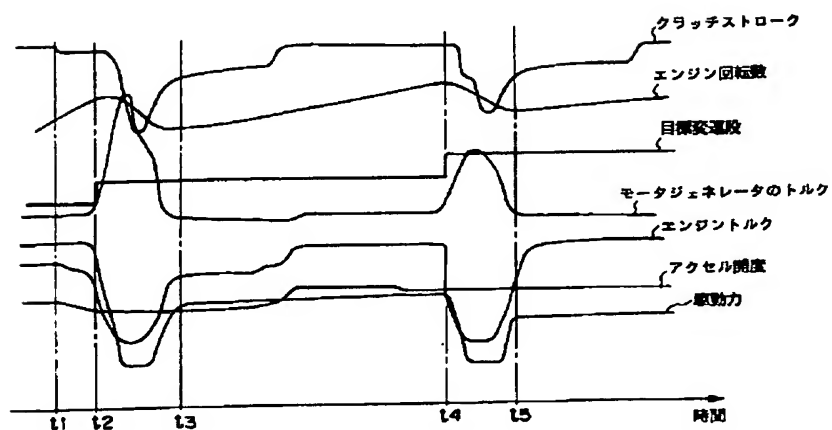
【図14】



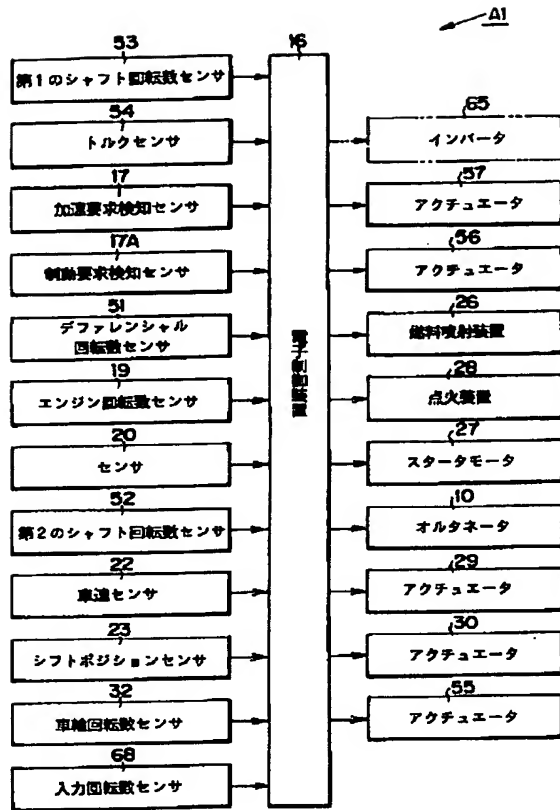
【圖5】



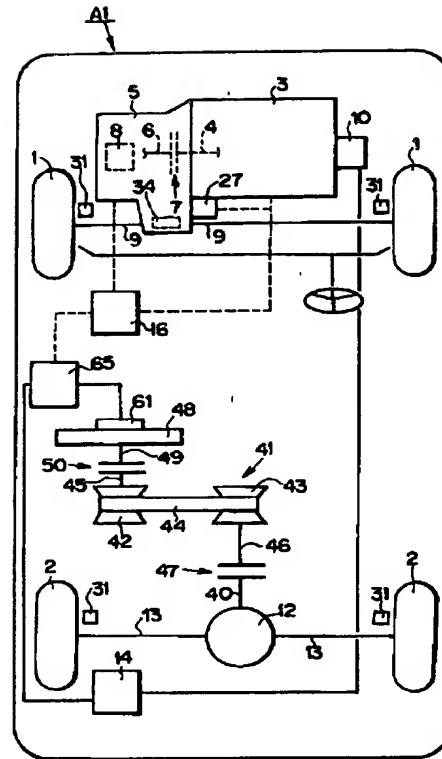
【圖 1 1】



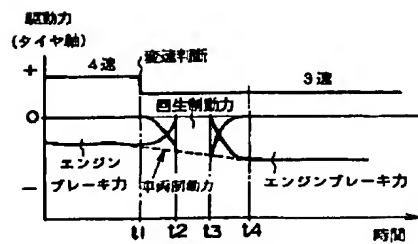
【図6】



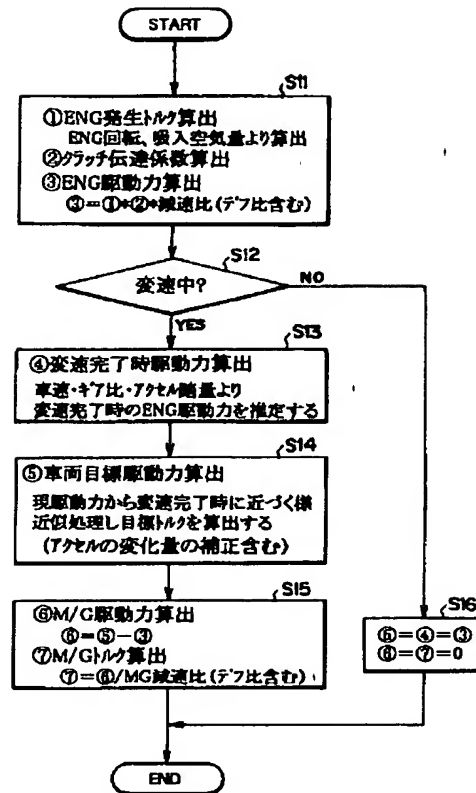
【図8】



【図13】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	ターマコード (参考)
B 6 0 K	41/00	B 6 0 L 11/14	
		F 1 6 F 15/30	Z
		B 6 0 K 9/04	
B 6 0 L	11/14	9/00	E
F 1 6 F	15/30		

Fターム(参考) 3D041 AA53 AA59 AB00 AB01 AC01
 AC06 AC14 AC30 AD01 AD02
 AD04 AD10 AD13 AD17 AD31
 AD41 AD50 AD51 AE02 AE03
 AE23 AE31 AF01 AF09
 SH115 PA01 PG04 PI12 PI16 QE10
 QE12 QI07 RE02 SE03 SE09
 TB00

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.